

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11) EP 1 032 095 A2

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
30.08.2000 Patentblatt 2000/35

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: H01R 43/28, H01B 13/02

(21) Anmeldenummer: 00102946.1

(22) Anmeldetag: 14.02.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 23.02.1999 EP 99810159

(71) Anmelder: komax Holding AG  
6036 Dierikon (CH)

(72) Erfinder:  
Frommenwiler, Franz, El.-Ing. HTL  
6023 Rothenburg (CH)

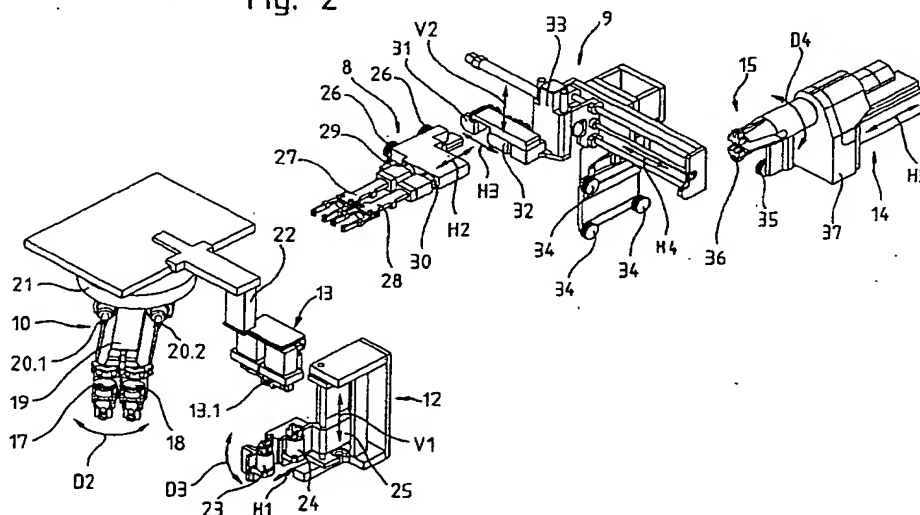
(74) Vertreter: Blöchle, Hans  
Inventio AG,  
Seestrasse 55,  
Postfach  
6052 Hergiswil (CH)

(54) **Verfahren und Einrichtung zur Bearbeitung und Verdrillung eines Leiterpaares**

(57) Bei dieser Verdrilleinrichtung (1) werden gleichzeitig drei Leiterpaare bearbeitet. Die vorausseilenden Leiterenden werden von einer ersten Schwenkeinheit 4 zur Bearbeitung und Bestückung ersten Automaten (5,6,7) zugeführt. Dann übernimmt ein Auszugschlitten (8) die vorausseilenden Leiterenden und zieht die Leiter (2) auf die gewünschte Länge aus. Ein Übernahmemodul (9) übernimmt die vorausseilenden Leiterenden und bringt diese zu einem Verdrillkopf (15). Die nachseilenden Leiterenden werden von einer zweiten Schwenkeinheit (10) übernommen und zur Bearbei-

tung und Bestückung zweiten Automaten (11) zugeführt. Ein Transfermodul (12) übernimmt die fertig bearbeiteten nachseilenden Leiterenden und übergibt diese einem Haltemodul (13). Das sich zwischen Haltemodul (13) und Verdrillkopf (15) befindliche Leiterpaar (3) wird mit geregelter Zugkraft verdrillt und gelangt dann in eine Ablage (16). Gleichzeitig werden die vorausseilenden Leiterenden eines Leiterpaares bearbeitet und bestückt, ein ausgezogenes Leiterpaar bearbeitet, bestückt und übergeben und ein Leiterpaar verdrillt.

Fig. 2



EP 1 032 095 A2

Fig. 8 Einzelheiten einer ersten Schwenkeinheit zur Handhabung der vorseilenden Leiterenden und

Fig. 9 Einzelheiten der zweiten Schwenkeinheit zur Handhabung der nacheilenden Leiterenden.

[0010] In den Fig. 1 bis 9 ist mit 1 eine Verdrilleinrichtung bezeichnet mittels der Leiter 2 zu einem Leiterpaar 3 verdreht werden. Die Leiter 2 werden über eine Zuführstation 2.1 von einer nicht gezeigten Kabelrolle der Vorrichtung für die Leiterendenbearbeitung 4-7 zugeführt. Eine erste Schwenkeinheit 4 dient als Zubringer für die Bearbeitung der vorseilenden Leiterenden in den einzelnen Bearbeitungsstationen. Die Schwenkeinheit 4 mit Doppelgreifer greift die vorseilenden Leiterenden der Leiter 2 fest und bringt sie zu einer Abisoliereinrichtung 5 zur Abisolierung der Leiterisolation, dann gelangen die Leiterenden mit einer Drehbewegung zu einem Tüllenautomat 6 zur Bestückung einer Dichtungstülle und mit einer weiteren Drehbewegung zu einem ersten Crimpautomat 7 zur Herstellung einer crimptechnischen Verbindung zwischen einem Kontakt und dem elektrischen Leiter des Leiters. Der Tüllenautomat 6 kann vor dem ersten Crimpautomat 7 angeordnet sein oder nicht ausgerüstet sein.

[0011] Nach der Bearbeitung und Bestückung werden die vorseilenden Leiterenden von einem entlang einer ersten Schiene 8.1 verfahrbaren Auszugschlitten 8 übernommen und unter Einhaltung eines vorgegebenen Zuges in den einzelnen Leitern auf die gewünschte Länge ausgezogen und die vorseilenden Leiterenden einem entlang einer zweiten Schiene 9.1 verfahrbaren Übernahmemodul 9 abgegeben, der die Leiter 2 klemmt, auf eine tiefere Position fährt und die Leiter 2 auf einen kleineren Leiterabstand bringt. Danach ist der Auszugschlitten 8 für die Rückfahrt bereit.

[0012] Inzwischen sind die Leiter 2 von der ersten Schwenkeinheit 4 und von einer zweiten Schwenkeinheit 10 ergriffen worden. Dann werden die Leiter 2 mittels der Abisoliereinrichtung 5 getrennt und abisoliert. Die nacheilenden Leiterenden werden mittels der zweiten Schwenkeinheit 9 festgehalten und von der Abisoliereinrichtung 5 abisoliert. Die nacheilenden Leiterenden werden von der zweiten Schwenkeinheit 10 zu einem zweiten Crimpautomaten 11 gebracht, der jedes Leiterende mit einem Kontakt crimptechnisch verbindet. Nach der Bearbeitung und Bestückung werden die nacheilenden Leiterenden einem Transfermodul 12 übergeben. Anschliessend schwenkt die zweite Schwenkeinheit 10 wieder zurück und kann die nächsten Leiter übernehmen.

[0013] Das Transfermodul 12 bringt die nacheilenden Leiterenden auf einen kleineren, vom Übernahmemodul 9 an den vorseilenden Leiterenden bereits eingestellten Leiterabstand. Gleichzeitig schwenkt das Transfermodul 12 um 90°, bringt die nacheilenden Lei-

terenden auf eine obere Position und übergibt die Leiterenden einem Haltemodul 13. Gleichzeitig mit der Leiterübergabe vom Transfermodul 12 zum Haltemodul 13 werden die vorseilenden Leiterenden vom Übergabemodul 9 zu einem an einem entlang einer dritten Schiene 14.1 verfahrbaren Verdrillschlitten 14 angeordneten Verdrillkopf 15 gebracht. Anschliessend erfolgt eine Streckung der Leiter 2 und dann die Verdrillung des Leiterpaares unter Einhaltung einer vorgegebenen Zugkraft. Nach der Verdrillung gelangt das Leiterpaar in eine Ablage 16. Kabelspezifische Parameter wie Zugkraft beim Verdrillen, Schlaglänge, freie anschlusspezifische Leiterlänge werden vorgegeben. Während der Verdrillung verkürzt sich die Länge des Leiterpaares, dementsprechend verfährt auch der Verdrillschlitten unter Einhaltung der vorgegebenen Zugkräfte. Die unverdrillte Kabellänge ist abhängig vom Kabeldurchmesser und den oben genannten Parametern und wird von einem Programm berechnet. Der Auszugschlitten 8, das Übernahmemodul 9 und der Verdrillschlitten 14 verfahren auf die berechneten Positionen.

[0014] Während der Bestückung der nacheilenden Leiterenden der Leiter 2 werden die vorseilenden Leiterenden des nächsten Leiterpaares bearbeitet, bestückt und ausgezogen. Während der Verdrillung der Leiter 2 werden die nacheilenden Leiterenden des nächsten Leiterpaares bearbeitet und bestückt.

[0015] Gleichzeitig werden mit der erfindungsgemässen Einrichtung die vorseilenden Leiterenden eines Leiterpaares bearbeitet und bestückt, ein ausgezogenes Leiterpaar bearbeitet, bestückt und übergeben und ein Leiterpaar verdreht.

[0016] Fig. 2 zeigt die Bewegungsrichtungen der einzelnen Einheiten zur Handhabung der Leiterpaare. In Fig. 2 nicht dargestellt ist die erste mit der zweiten Schwenkeinheit 10 vergleichbare Schwenkeinheit 4. Die Schwenkeinheiten 4, 10 können eine erste bzw. eine zweite Drehbewegung D2 ausführen. Die Schwenkeinheiten 4, 10 dienen als Zubringer der Kabelenden zu den Bearbeitungs- und Übergabeeinheiten und sind je mit einem ersten bzw. zweiten Greiferpaar 17, 18 ausgerüstet. Die Greifer 17, 18 sind schwenkbar an einem Ausleger 19 gelagert und werden je mittels eines Schwenkantriebes 20.1, 20.2 geschwenkt. Beispielsweise beim Crimpvorgang muss aus Platzgründen ein Greifer aus dem Arbeitsbereich des Crimpautomaten 7, 11 geschwenkt werden, die Leiterenden werden nacheinander bestückt. Ausleger 19 und Schwenkantriebe 20.1, 20.2 sind an einer der Drehbewegung D2 ausführende Plattform 21 angeordnet.

[0017] Das Haltemodul 13 mit einem ersten Doppelgreifer 13.1 ist fest an einem Träger 22 angeordnet und wird vom Transfermodul 12 mit Leiterenden bedient. Das Transfermodul 12 wird von der zweiten Schwenkeinheit 10 mit Leiterenden bedient, die von einem dritten Greiferpaar 23, 24 festgehalten werden, welches nach der Übernahme die Leiterenden mittels einer ersten Horizontalbewegung H1 auf einen kleine-

ren sind bei der zweiten Schwenkeinheit 10 gemäss Fig. 9 im Gegensatz zur ersten Schwenkeinheit 4 gemäss Fig. 8 die Schwenkantriebe 20.1, 20.2 unterhalb und der Antrieb für die Linearbewegung oberhalb der Plattform 21 angeordnet. Mit 21.1 ist ein Flansch bezeichnet, an dem der Antrieb für die Linearbewegung angeordnet ist. Beispielsweise greift ein nicht dargestelltes Ritzel in eine nicht dargestellte Zahnstange ein und erzeugt die lineare Verschiebung des Auslegers 19 und der Schwenkantriebe 20.1, 20.2.

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Bearbeitung und Verdrillung eines Leiterpaares, das ausgezogen, beidseitig eingespannt und von einem Ende des Leiterpaares her verdrillt wird, dadurch gekennzeichnet,
  - dass mehrere Leiterpaare gleichzeitig bearbeitbar sind, wobei zwei oder mehr der Arbeitsschritte "Leiterendenbearbeitung vorausseilendes Ende", "Leiterendenbearbeitung nacheilendes Ende" und "Verdrillen" gleichzeitig durchführbar sind.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
  - dass die Leiterpaare nach ihrem ersten Aufspannen während des gesamten Fertigungsprozesses nicht mehr wesentlich in ihrer Lage verändert werden
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
  - dass das Ausziehen oder das Verdrillen des Leiterpaares unter Einhaltung einer vorgegebenen Zugkraft erfolgt.
4. Einrichtung zur Bearbeitung und Verdrillung eines Leiterpaares, bestehend aus einer Vorrichtung zur Bearbeitung und Bestückung der voraus- und nacheilenden Leiterenden und aus einer Vorrichtung zur anschliessenden Verdrillung des Leiterpaares, dadurch gekennzeichnet,
  - dass die Bearbeitungs- und Bestückungseinheiten (11) für das nacheilende Leiterende unmittelbar neben der Verdrilleinrichtung (14,15) angeordnet sind.
5. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet,
  - dass nach den Bearbeitungs- und Bestückungseinheiten (5,6,7) für die vorausseilenden Leiterenden des Leiterpaares ein Auszugschlitten (8) vorgesehen ist, der das Leiterpaar an den vorausseilenden Leiterenden angreifend auszieht, dass ein Transfermodul (12) vorgesehen ist, das die bearbeiteten nacheilenden Leiterenden übernimmt und an die Verdrilleinrichtung (14,15) überführt und dass ein Übernahmemodul (9) vorgesehen ist, das die vorausseilenden Leiterenden vom Auszugschlitten (8) übernimmt und an die Verdrilleinrichtung (14,15) überführt.
6. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet,
  - dass Schwenkeinheiten (4,10) zur Handhabung der Leiterenden schwenkbare Greifer (4.1, 4.2, 17, 18) aufweisen, die je nach Bearbeitungs- und Bestückungseinheit (5,6,7) in oder aus dem Arbeitsbereich schwenkbar sind.
7. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet,
  - dass der Auszugschlitten (8) ein Greiferpaar (27,28) mit Kraftsensoren (29,30) aufweist, die zur Messung der Zugkraft in den Leitern (2) des Leiterpaares während des Auszuges vorgesehen sind.
8. Einrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,
  - dass das Übernahmemodul (9) ein Greiferpaar (31,32) aufweist, das den Leiterabstand des Auszugschlittens (8) an das Greiferraster der Verdrilleinrichtung (14,15) anpasst und dass das Greiferpaar (31,32) an einer Konsole (33) angeordnet ist, die eine Vertikalbewegung (V2) und eine Horizontalbewegung (H4) zur Überführung des Leiterpaares an die Verdrilleinrichtung (14,15) ausführt.
9. Einrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,
  - dass das Transfermodul (12) ein Greiferpaar (23,24) aufweist, das den Leiterabstand der zweiten Schwenkeinheit (10) an das Greiferraster des Haltemoduls (13) anpasst und dass das Greiferpaar (23,24) an einer Konsole (25) angeordnet ist, die eine Vertikalbewegung (V1) und eine Drehbewegung (D3) zur Überführung des Leiterpaares an das Haltemodul (13) ausführt.
10. Einrichtung nach Anspruch 4,

Fig. 1

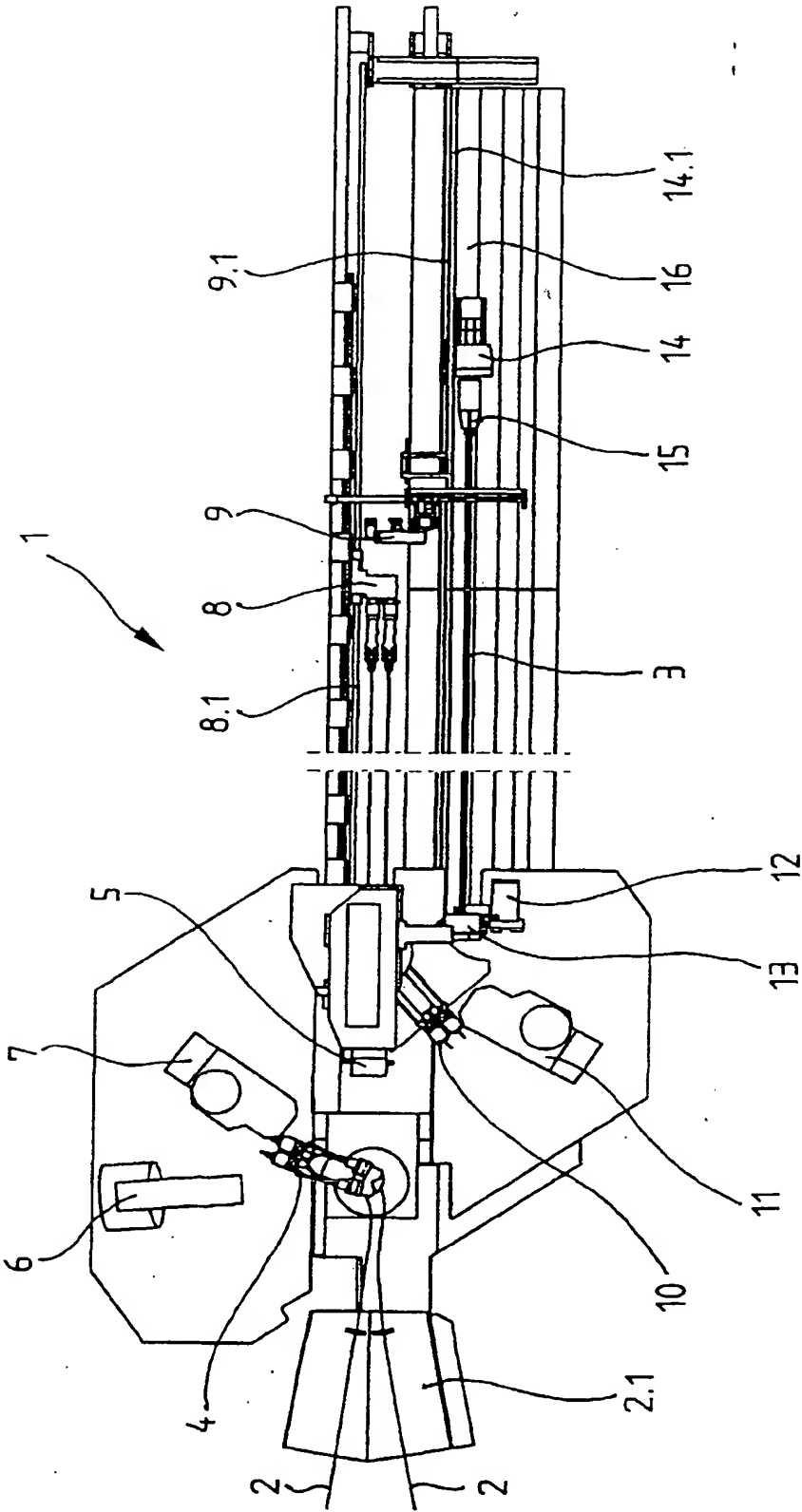
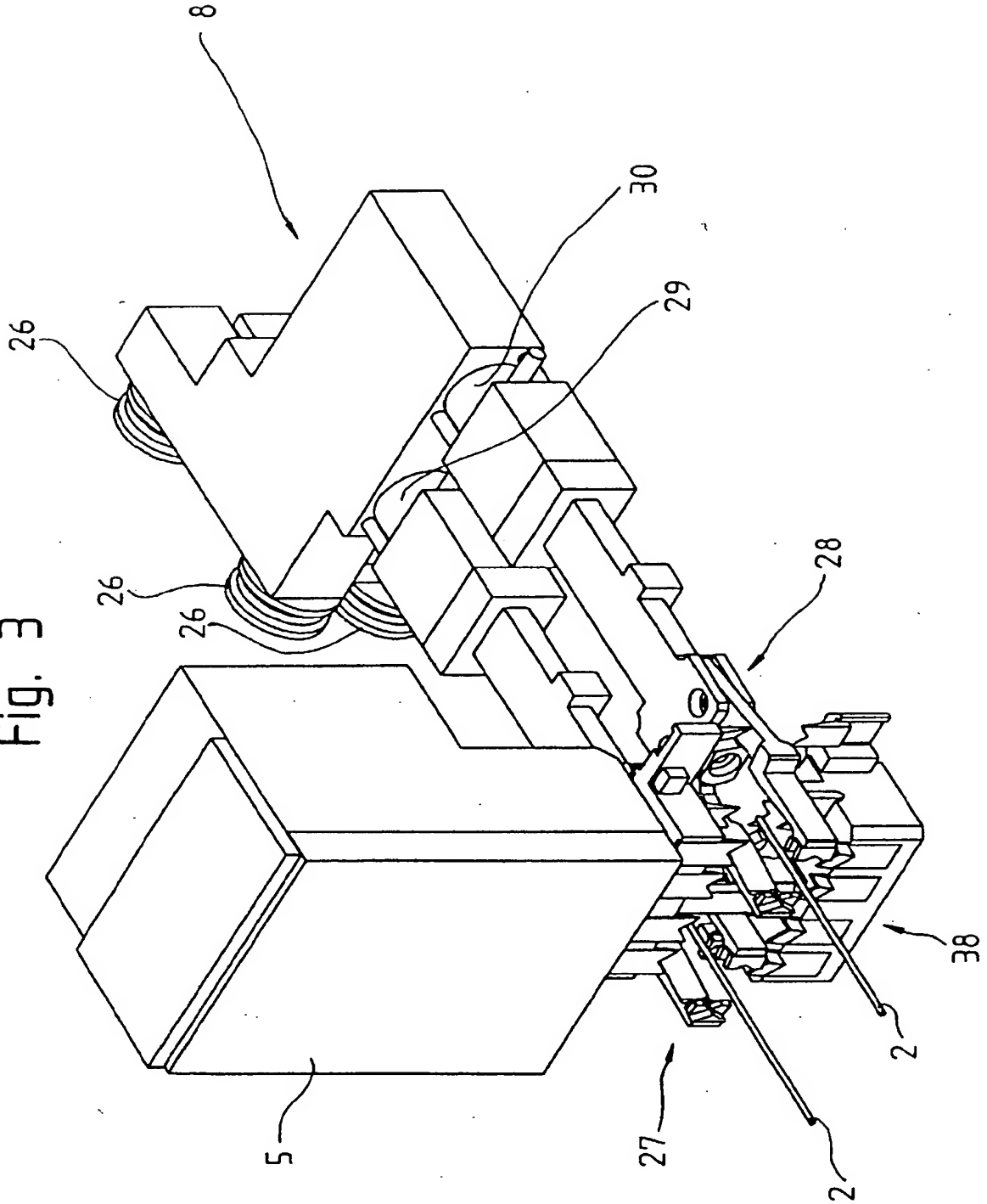


Fig. 3



5.  
6.

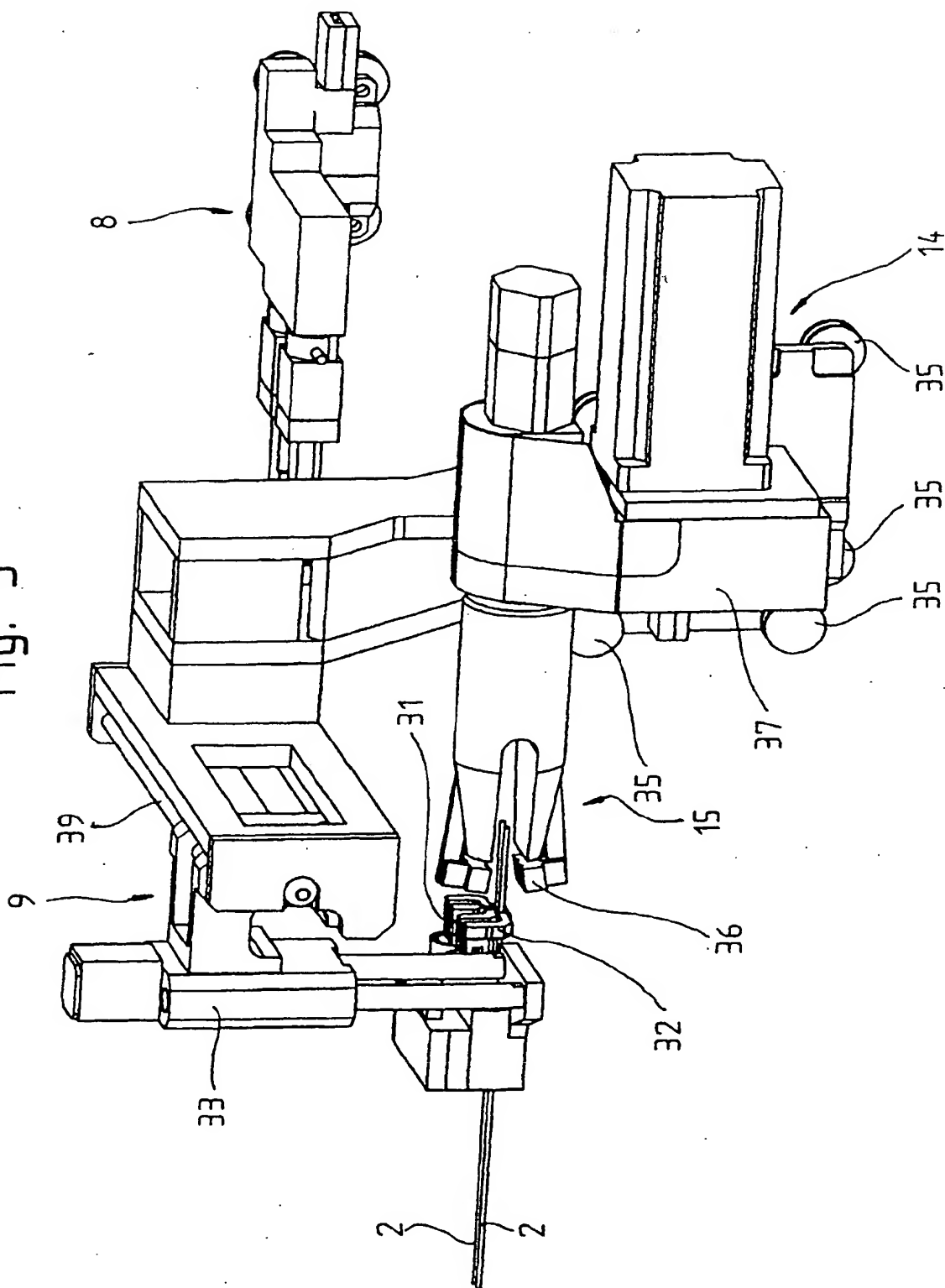


Fig. 7

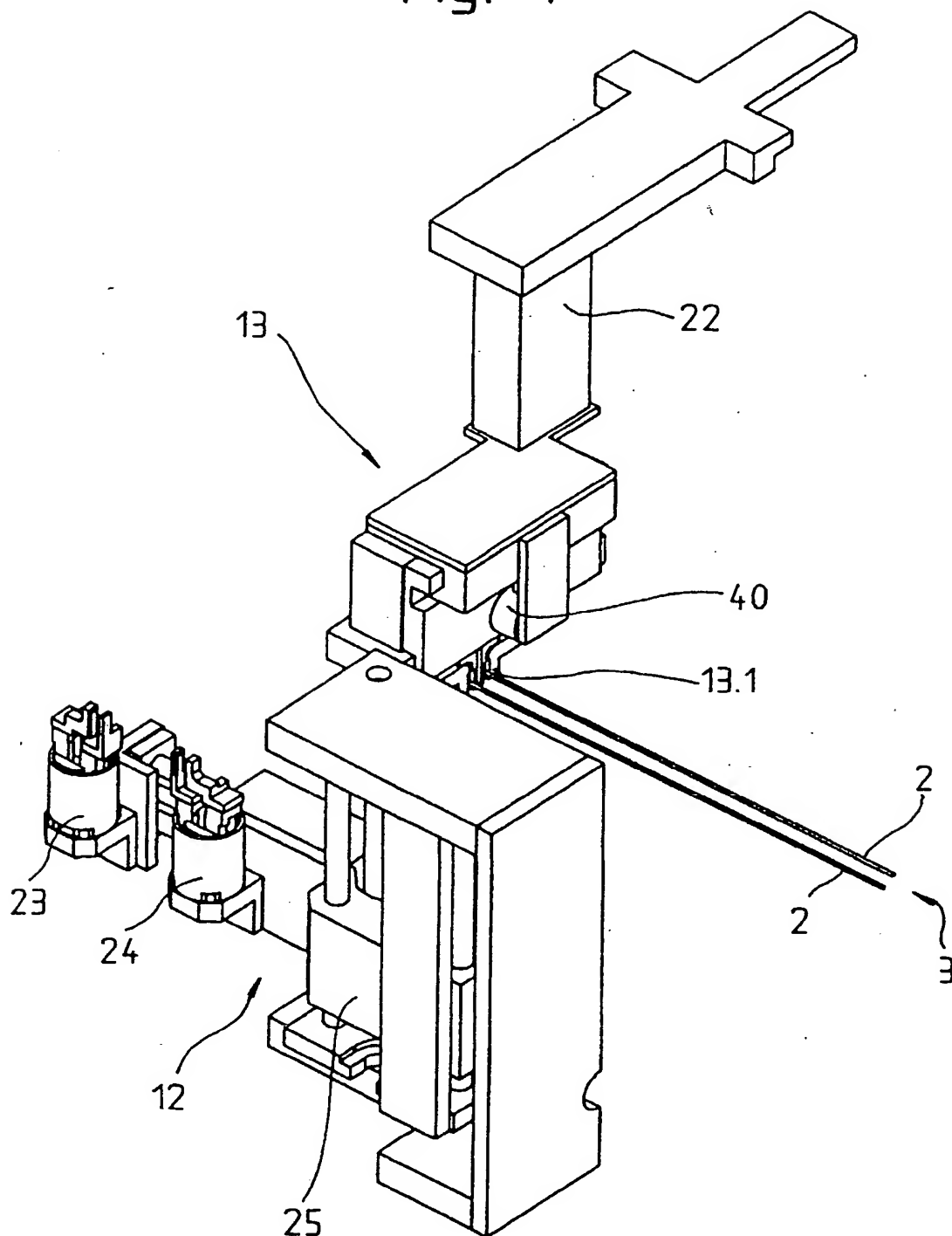


Fig. 9

